

Résoudre un exercice-Séquence 2-Thème SPORT

Connaissances et compétences

- ✂ Déterminer une quantité de matière connaissant la masse d'un solide ou le volume d'un liquide
- ✂ Savoir que la concentration d'une solution en espèce dissoute peut s'exprimer en mol.L^{-1}
- ✂ Connaître et exploiter l'expression de sa concentration molaire d'une espèce ionique ou moléculaire dissoute
- ✂ Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques

Exercice : Comprimés d'aspirine

Bien utiliser les notations de l'exercice !

L'aspirine ne figure pas sur la liste des substances interdites lors des compétitions sportives. Son usage est assez répandu en cas de courbatures, de coups de soleil, de douleurs articulaires, de tendinites... Une boîte de comprimés effervescents d'aspirine (acide acétylsalicylique) comporte l'information suivante :

COMPOSITION : acide acétylsalicylique 500 mg, excipient q.s.p un comprimé en hydrogénocarbonate de sodium

(« q.s.p » signifie « quantité suffisante pour ».)

Sur le plateau d'une balance, on pose deux comprimés, ainsi qu'un bécher contenant un volume $V=100$ mL d'eau. La balance affiche une masse totale, notée m_i , de 164,87 g.

On introduit les comprimés dans l'eau du bécher ; la dissolution de l'excipient des comprimés provoque une effervescence. La valeur de la masse affichée par la balance diminue rapidement et se stabilise à la valeur $m_f=164,17$ g. Le gaz libéré lors de l'effervescence du comprimé est du dioxyde de carbone. Le volume de solution dans le bécher est inchangé.

1. La formule brute de l'acide acétylsalicylique est $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$; calculer sa masse molaire moléculaire M .
2. Calculer en mol et en mmol la quantité n d'acide acétylsalicylique présente dans un comprimé.
3. a) Quelle est la masse m' de dioxyde de carbone CO_2 libéré par la dissolution des deux comprimés ?
b) Calculer la quantité n' de dioxyde de carbone libéré lors de l'effervescence.
4. Calculer la concentration molaire c en aspirine de la solution obtenue.

1. $M=9 \times M(\text{C})+8 \times M(\text{H})+4 \times M(\text{O})$

A.N : $M=9 \times 12,0+8 \times 1,0+4 \times 16,0=180,0 \text{ g.mol}^{-1}$

2. Calcul de la quantité de matière :

H : $m=500 \text{ mg}=500.10^{-3} \text{ g}$

$M=180,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Ne pas oublier de convertir la masse en g

CL : la quantité de matière n d'acide acétylsalicylique dans un comprimé de masse m est : $n=\frac{m}{M}$

A.N : $n=\frac{500.10^{-3}}{180,0}=2,78.10^{-3} \text{ mol}=2,78 \text{ mmol}$

3. a) Calcul de la masse m' :

H : $m_i=164,87 \text{ g}$; $m_f=164,17 \text{ g}$

$$CL : m' = m_i - m_f$$

$$A.N : m' = 164,87 - 164,17 = 0,70 \text{ g}$$

b) Calcul de la quantité de matière de dioxyde de carbone libéré :

$$H : m' = 0,70 \text{ g}$$

CL : déterminons la masse molaire moléculaire du dioxyde de carbone :

$$M(\text{CO}_2) = M(\text{C}) + 2 \times M(\text{O})$$

$$\text{Par définition } n' = \frac{m'}{M(\text{CO}_2)} = \frac{m'}{M(\text{C}) + 2 \times M(\text{O})}$$

$$A.N : n' = \frac{0,70}{12,0 + 2 \times 16,0} = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

4. Calcul de la concentration :

$$H : n = 2,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol} ; V = 100 \text{ mL} = 100 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$C.L : \text{ la concentration molaire en aspirine est : } c = 2 \times \frac{n}{V}$$

$$A.N : c = 2 \times \frac{2,78 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = 5,56 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Ne pas oublier qu'on a dissous 2 comprimés !